

Publication number: JP2005135762

Publication date: 2005-05-26

Inventor: KIKUCHI TETSUO; TAKASHIMA HIROYUKI; KATO TAKETOSHI; MIZUNO TORU

Applicant: DENSO CORP; NIPPON SOKEN

Classification:

- international: H01M8/04; H01M8/04; (IPC1-7): H01M8/04

- european:

Application number: JP20030370972 20031030

Priority number(s): JP20030370972 20031030

View INPADOC patent family

Report a data error here

Abstract of JP2005135762

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a state monitoring device of a fuel cell in which a transmission means between an internal circuit for receiving and processing the state information of a cell and an external circuit for receiving the state information of the cell from a processing part is simplified.

SOLUTION: The state monitoring device of the fuel cell for monitoring voltage values and other of a plurality of cells constituting a stack of the fuel cell is composed of a plurality of substrates on which a plurality of processing parts 22 receiving and processing the state information of cells fit to a stack and a plurality of transmitting-receiving circuits outputting the state information received from each processing part are mounted; an internal antenna 32 connected to the transmitting-receiving circuit; and a reader 40 composed of an external circuit 42 for outputting a detection command signal and of an external antenna 44. The detection command signal output with the external circuit and the state information of the cell outputted with the transmitting-receiving circuit are transmitted to the external circuit and the transmitting-receiving circuit by radio communication through the internal antenna and the external antenna.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-135762

(P2005-135762A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 8/04F I
H01M 8/04Z テーマコード (参考)
5H027

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-370972 (P2003-370972)
(22) 出願日 平成15年10月30日 (2003.10.30)(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 000004695
株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(74) 代理人 100081776
弁理士 大川 宏
(72) 発明者 菊地 哲郎
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
会社日本自動車部品総合研究所内
(72) 発明者 高崎 博之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
会社デンソー内

最終頁に続く

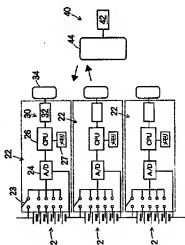
(54) 【発明の名称】 燃料電池の状態監視装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】燃料電池の状態監視装置において、セルの状態情報を取得処理する内部回路と、処理部からセルの状態情報を受け取る外部回路との間の伝送手段が簡略化された燃料電池の状態監視装置を提供する。

【解決手段】燃料電池のスタックを構成する複数のセルの電圧値等を監視する燃料電池の状態監視装置が、スタックに取り付けられセルの状態情報を取得し処理する複数の処理部22と各処理部から受け取った状態情報を出力する複数の送受信回路とが搭載された複数の基板と、送受信回路に接続された内部アンテナ32と、検知指令信号を出力する外部回路42及び外部アンテナ44を含む筐体40と、から成る。外部回路が出力する検知指令信号及び送受信回路が出力するセルの状態情報を、内部アンテナ及び外部アンテナを介した無線通信により外部回路及び送受信回路に伝送する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに直列接続されて燃料電池のスタックを構成する複数のセルの状態を監視する燃料電池の状態監視装置であって、

前記スタックに取り付けられ、前記セルの状態情報を取得し処理する複数の処理部と、該各処理部から受け取った状態情報を出力する複数の送受信回路とが搭載された複数の基板と、

検知指令信号を出力する外部回路を含む読取り機、から成り、

前記外部回路が出力する検知指令信号及び前記送受信回路が出力する前記セルの状態情報を、無線通信によりそれぞれ該外部回路及び該送受信回路に伝送する、ことを特徴とする燃料電池の状態監視装置。

【請求項2】

更に、前記各送受信回路に接続された複数の内部アンテナ及び前記外部回路に接続された外部アンテナを含み、前記検知指令信号及び前記セルの状態情報を、前記内部アンテナ及び前記外部アンテナを介して電波で伝送する請求項1に記載の状態監視装置。

【請求項3】

複数の前記セルでモジュールが形成され、該各モジュールに対応して前記送受信回路が設けられている請求項2に記載の燃料電池の状態監視装置。

【請求項4】

前記送受信回路が形成された無線タグが前記基板上に搭載され、該無線タグに前記内部アンテナが一体化されている請求項3に記載の燃料電池の状態監視装置。

【請求項5】

検知指令信号は前記外部回路から前記複数の送受信回路へ一斉に伝送され、状態情報は該各送受信回路から該外部回路へ順次伝送される請求項4に記載の燃料電池の状態監視装置。

【請求項6】

前記各送受信回路は前記各モジュールの個体識別番号が記録され、前記外部回路は個体識別番号の並び順が記憶されている請求項4に記載の燃料電池の状態監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直列接続されて燃料電池のスタックを構成する複数のセルの状態を監視する、燃料電池の状態監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は無公害、高効率等の特徴を持つことから各種装置、機器の電源として注目されている。しかし、個々のセルの電圧は比較的低いので、通常複数のセルを直列接続したスタックとして使用される。スタックで所定の電圧が得られない場合、何れかのセルに故障（電圧が所定値よりも低い）が発生していると考えられる。故障したセルを見つけるために種々の監視（モニタ）技術が開発されている。

【0003】

例えば従来の電圧監視装置（特許文献1参照）は、図5及び図6に示すように、スタック100の複数のセルの端子に接続され互いに並列接続された複数のA/D変換器104を備え、検知されたセルの電圧を設定値と比較して制御信号を出力する複数の補助演算器103と、複数の補助演算器に接続された一つの主演算器110とから成る。負荷107に直列に接続された各補助演算器103は上記A/D変換器104の他、マルチプレクサ105やCPU106を含む。

【特許文献1】特開平11-345622号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来の電圧監視装置では、複数の補助演算器103のそれぞれと主演算器110とが各配線108により接続されている。つまり、補助演算器103の個数と同じ本数の配線108が使用されている。その結果、配線108の本数が増え部品コストが上昇するのみならず、接続作業が繁雑で組立てコストが上昇する。また、スタック100が高電圧になったとき、耐高電圧対策として補助演算器103と配線108との間を電気的に絶縁する必要がある。そのために電圧監視装置全体の構造が複雑で、高価になっていた。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、セルの状態情報を取得処理する処理部を持つ内部回路と、この処理部に検知指令信号を発するとともに処理部からセルの状態情報を受け取る外部回路との間の伝送手段が簡略化された燃料電池の状態監視装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記内部回路と外部回路との間の信号の送受信を、タグ技術等を使用した無線通信で行うことを基本的な技術思想とする。本発明による燃料電池の状態監視装置は、請求項1に記載したように、互いに直列接続されて燃料電池のスタックを構成する複数のセルの状態を監視する燃料電池の状態監視装置であって、スタックに取り付けられセルの状態情報を取得し処理する複数の処理部と、各処理部から受け取った状態情報を出力する複数の送受信回路とが搭載された複数の基板と、検知指令信号を出力する外部回路を含む読取り機、から成る。

【0007】

この状態監視装置は、外部回路が出力する検知指令信号及び送受信回路が出力するセルの状態情報を、無線通信によりそれぞれ該外部回路及び該送受信回路に伝送する。つまり、スタックに取り付けられた複数の基板の送受信回路と読取り機の外部回路との間で、無線通信を介して所定の信号や情報が伝送（送受信）される。

【0008】

なお、本願の出願人は先に内部回路（補助回路）と外部回路（主回路）との間の信号伝送手段が簡略化された、燃料電池スタック用電池状態モニタ装置を出願した（特開2003-243015号）。但し、この電池状態モニタ装置ではセルの枚数と同数の基板を設けており、セルへの基板の取付けや、基板への内部回路の搭載等が容易とは言えない面があった。

【0009】

請求項2の燃料電池の状態監視装置は、請求項1において更に、各送受信回路に接続された複数の内部アンテナ及び外部回路に接続された外部アンテナを含み、検知指令信号及びセルの状態情報を、内部アンテナ及び前記外部アンテナを介して電波で伝送する。請求項3の燃料電池の状態監視装置は、請求項2において、複数のセルでモジュールが形成され、各モジュールに対応して送受信回路が設けられている。

【0010】

請求項4の燃料電池の状態監視装置は、請求項3において、送受信回路が形成された無線タグが基板に搭載され、無線タグに前記内部アンテナが一体化されている。請求項5の燃料電池の状態監視装置は、請求項4において、検知指令信号は外部回路から複数の送受信回路へ一斉に伝送され、状態情報は各送受信回路から該外部回路へ順次伝送される。請求項6の燃料電池の状態監視装置は、請求項4において、各送受信回路は各モジュールの個体識別番号が記録され、外部回路は個体識別番号の並び順が記憶されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明にかかる燃料電池の状態監視装置によれば、送受信回路と外部回路との間で所定の信号や情報を無線通信するので、両者を接続するハーネス等の有線通信手段が一部不要になり、伝送手段がシンプルになる。請求項2の燃料電池の状態監視装置によれば、送受

信回路に接続された内部アンテナと外部回路に接続された外部アンテナとの間で電波通信するので、両者の距離が少々離れていても、信号、情報の授受が可能である。請求項3の燃料電池の状態監視装置によれば、モジュールの個数と同数の基板により全てのセルの状態情報を取得できるので、セルの個数に比べて基板の個数が少なくて済み、その分状態監視装置がコンパクトになる。

【0012】

請求項4の燃料電池の状態監視装置によれば、送受信回路が無線タグに搭載され、これに内部アンテナが接続されている。汎用の無線タグを利用することにより、状態監視装置が安価になる。請求項5の燃料電池の状態監視装置によれば、同時刻における各セルの状態情報を受信することができ、全てのセルの異常を同等の条件下で判定できる。請求項6の燃料電池の状態監視装置によれば、各セルの状態情報を識別して（混同することなく）受信でき、異常のあるセルの特定が容易かつ確実である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

<セル、状態情報>

セルの代表的な状態情報はその電圧値であるが、状態情報は電圧値に限られない。本発明は専用のセンサを使用することにより、セル内のガスや冷却水の温度、圧力、部分的な電流、水分量又は内部磁束密度等を検知でき、その制御に生かすことができる。

<基板>

基板はセルの状態情報を取得し処理する処理部と、この処理部から受け取った状態情報を出力する送受信回路とを含む。処理部はセルの電圧等の状態情報を取得する部分、セルを切り替える複数のアナログスイッチ、A/D変換器及びデータを処理するCPU等を備えることができる。基板の個数は、例えば複数のセルから成るモジュールの数と等しくできる。複数の基板の各々は矩形を持ち、その幅は例えばモジュールの厚さに対応させることができる。モジュールの表面に取り付けたり、セルの内部に埋設される。

【0014】

なお、本発明では少なくとも送受信回路が次述する無線タグに搭載される。代表例では、送受信回路が無線タグに搭載され処理部は基板上の無線タグとは別の部分に形成され、その駆動電力はモジュールから供給することができる。通常セルの電圧は一枚あたり0.7V程度であり、低下しても0.5Vである。よって、例えばセルを5枚重ねたモジュールでは2.5Vから3.5Vの電圧が得られ、処理部の駆動に十分足りる。但し、処理部が送受信回路とともに無線タグに搭載されることもある。

【0015】

CPUのメモリに各セルの電圧の推移や異常状況を記録しておけば、故障解析に役立てることができる。また、各モジュールの個体識別番号毎に製造時の製造履歴を管理することにより、モジュールの品質管理に役立てることができる。

<無線タグ>

「無線タグ（ICタグ）」とは、無線でデータの交換ができる半導体チップを使った電子荷札のことである。無線タグについて種々の説明がなされているが、本発明において「無線タグ」とは内部アンテナを除いた、送受信回路等を意味するものとする。送受信回路等は送受信回路の他、記憶部（メモリ）を含む。内部アンテナの形状や大きさは基板やモジュールとの関係で決めることができる。

【0016】

なお、送受信回路等と内部アンテナとが接続された一体構造物を無線タグと捕らえることもできる。但し、本発明の最大の特徴は、モジュール等に取り付けた無線タグの送受信回路と読取り機の外部回路との間で、即ち絶縁したモジュールと外部回路との間で無線通信することにある。送受信回路等が搭載された無線タグと内部アンテナとは別体と考えても、送受信回路等と内部アンテナとの一体構造物を無線タグと捕らえても、この特徴に変わりない。

<読取り機>

読取り機(リーダ)は外部回路と外部アンテナを含む。外部回路は識別可能なセルの並び順が記録されており、並び順はモジュールの積層時に順番を記憶されるか、又は外部回路に別途接続されたコンピュータ等から符号を並び順を記憶されても良い。外部アンテナは内部アンテナとの間で電波を媒体とした無線通信を行う。即ち、無線タグにアンテナを接続し読取り機(リーダ)に近づけると、リーダからの電波(例えば13.5MHzの電波)によって無線タグ側に起電力が発生する(電磁誘導の原理)。この電力によって送受信回路が作用し、外部読取り機との間でデータが交換できる。よって、無線タグには電源が不要であり、半永久的に使用できる。

【0017】

具体的には、外部回路は外部アンテナ及び内部アンテナを介して検知指令信号を全ての送受信回路即ち処理部に同時に伝送する。また、外部回路は、送受信回路が順次発するセルの状態情報を、内部アンテナ及び外部アンテナを介して伝送される。このように、モジュールと外部回路とは絶縁され、無線等を介して無線通信によりデータを交換している。

【0018】

なお、本発明において「無線通信」は上記電波(マイクロ波)による通信の他、磁界による信号の伝送や、静電結合による信号の伝送も含む。電波による通信は無線タグと外部読取り機との距離が長い場合(例えば数m程度)に適し、静電結合による信号の伝送は距離が短い(例えば数cm程度)場合に適する。磁界による信号の伝送は両者の間の距離に適する。磁界による伝送や静電結合による伝送には、内部アンテナ及び外部アンテナを設けることは不可欠ではない。

【実施例】

【0019】

以下、本発明の実施例を添付図面を参照しつつ説明する。

(構成)

a. 燃料電池

図1及び図2に燃料電池のスタック及び基板等を示す。図1は正面図であり、図2は平面図である。燃料電池の複数の平板状のセル10のそれぞれはその内部に固体電解質膜を挟んで高電位の正極板と低電位の負極板とが設けられ、その両間に集電体を兼ねるセパレータが設けられている。セパレータとこれらの電極板との間には水素ガスが流れる水素ガス通路と、空気が流れる空気通路とがそれぞれ設けられている。

【0020】

ここでは5つのセル10によりモジュール12が形成され、複数のモジュール12によりスタック14が形成されている。ただし、セル10自体は公知であるので、詳しい説明は省略する。

b. 電圧監視装置

図2、図3及び図4に電圧監視装置を示す。図3は基板、無線タグ及び内部アンテナの拡大説明図、図4は電圧監視装置の構成要素の関係を示す回路図である。図1及び図2に示す各モジュール12の一隅に基板20が埋設されている。この基板20は矩形形状で、モジュール12の幅と同程度の幅を持つ。各基板20に処理部22が内蔵されるとともに、無線タグ30が搭載されている。

【0021】

図3及び図4に示すように、処理部22は各セル10の一部に接触する5つの接触部(不図示)、5つのスイッチ23、A/D変換器24、及びメモリ27を備えたCPU26を含む。接触部から処理部22に延びた配線29にスイッチ23が配置されている。各無線タグ30は前記CPU26に接続された送受信回路32を含む。図3に示すように、各基板20と一体化された形状のポリイミド板33の中にループ状の内部アンテナ34が形成され、無線タグ30に接続されている。内部アンテナ34のループの幅(図2で左右方向寸法)はモジュール12の幅と同程度であり、長さはモジュール12の長さよりも少し短い。

【0022】

図4において、読取り機40は外部回路(セル監視用ECU)42と、これに接続されたループ状の外部アンテナ44を含む。図2から分かるように、アンテナ44のループの幅は内部アンテナ34のループの長さと同程度であり、長さはスタック14の長さと同程度である。その結果、各内部アンテナ34の短辺部分と、外部アンテナ44の長辺部分が空間内で近接している。

(作用)

次に、この実施例の作用(電圧監視方法)を説明する。まず、読取り機40の外部回路42から全てのモジュール12に対して一斉に検知指令信号が発信され、外部アンテナ44及び無線タグ30に接続された内部アンテナ32を介して送受信回路に伝送される。その結果、処理部22の各モジュール12のスイッチ23、A/D変換器24及びCPU26は同時に各セル10の電圧を検知する。

【0023】

続いて、外部回路42は各モジュール12の並び順に個体識別番号を付して順次(時間差をつけて)信号伝送命令を出す。例えば、スタック14の一端のモジュール12には1番目である旨を知らせる。これは、外部回路42とモジュール12とが無線通信するため、個体識別番号を付さないと外部回路40がどのモジュール12からの信号であるか識別不可であることによる。

【0024】

個体識別番号が一致したモジュール12は、測定した5つのセル10の電圧値を内部アンテナ34から外部アンテナ44を介して外部回路42に伝送する。同様に、他のモジュール12のセル10の電圧値を伝送する。よって、各モジュール12から外部回路42への電圧値の伝達は順次なされる。なお、特定のセル10に異常や故障(例えば電圧値が所定値よりも低い)がある場合は、必要な装置を施す。

(効果)

この実施例によれば以下の効果が得られる。第1に、各モジュール12に対応する処理部22のCPU26と外部回路42との間の伝送手段が簡略化される。図4から分かるように、CPU26と外部回路42との間では無線タグ30、内部アンテナ34及び外部アンテナ44により信号が送受信され、ハーネスのような物理的接続手段は一切不要だからである。

【0025】

第2に、上記第1の効果が得られながら、読取り機40の外部回路42はどのモジュール12の電圧値を示す信号であるかの識別が確実に行える。各モジュール12の個体識別番号の並び順が外部回路42に記録されていることによる。これに関連して、各モジュール12の電圧推移や履歴管理が容易である。CPU26のメモリ27にこれらが記憶されているからである。また、送受信回路32からの信号は時間差があるが、各モジュール12の検知時刻は同じであるので問題ない。

【0026】

第3に、仮に何れかの処理部22と外部回路42の間で信号の送受信が不可能になっても、他の処理部22と外部回路42の間の信号の送受信に影響しない。外部回路42は各処理部22との間で独立して情報を伝送しているからである。

【0027】

その他の効果を列挙する。まず、各基板20に5つの接触部、5つのスイッチ23を設けたので、各モジュール12を構成する全てのセル10の電圧値を検知できる。よって、多数のセル10の中から異常のあるセル10を素早くしかも確実に特定できる。また、A/D変換器24やCPU26はセル10の電力で駆動されるので、別途駆動電源を準備することは不要である。更に、モジュール12と外部回路42が絶縁されているので、外部回路42の両端間に絶縁手段を設けることが不要となる。

【0028】

なお、この実施例の電圧監視装置は他の分野で公知の無線タグ技術を単にスタックを構成するモジュールの電圧検知に応用したものではない。上記諸効果は無線タグ技術の単な

る応用からは得られず、特に外部回路42の絶縁手段が廃止できることの技術的意義は大きい。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】燃料電池のスタック及び基板の正面図である。

【図2】同じく平面図である。

【図3】基板、無線タグ及び内部アンテナの拡大図である。

【図4】電圧監視装置全体の回路的説明図である。

【図5】従来例の全体説明図である。

【図6】同じく要部拡大図である。

【符号の説明】

【0030】

10：セル

14：スタック

22：処理部

30：無線タグ

34：内部アンテナ

42：外部回路

12：モジュール

20：基板

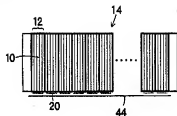
26：CPU

32：送受信回路

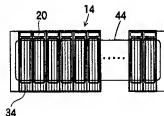
40：読取り機

44：外部アンテナ

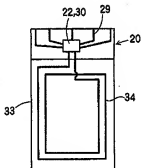
【図1】



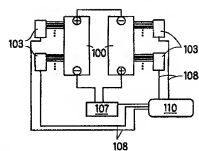
【図2】



【図3】



【图5】



100

103

105

104

106

108

110

(72)発明者 加藤 豪俊

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 水野 透

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

Fターム(参考) 5H027 AA02 KK54